



**PATENT APPLICATION**

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re application of

Docket No: Q76606

Luc CAVELIER, et al.

Appln. No.: 10/622,711

Group Art Unit: Not Assigned

Confirmation No.: Not Assigned

Examiner: Not Assigned

Filed: July 21, 2003

For: **AN AMPLIFIER SYSTEM FOR SATELLITES**

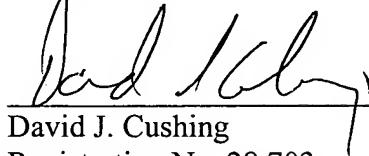
**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Submitted herewith is a certified copy of the priority document on which a claim to priority was made under 35 U.S.C. § 119. The Examiner is respectfully requested to acknowledge receipt of said priority document.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
David J. Cushing  
Registration No. 28,703

SUGHRUE MION, PLLC  
Telephone: (202) 293-7060  
Facsimile: (202) 293-7860

WASHINGTON OFFICE  
23373  
CUSTOMER NUMBER

Enclosures: France 0209262

Date: November 24, 2003

2000-58-1  
C  
1960  
1960  
1960



076606  
1381

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 26 MAI 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Martine PLANCHE', is written over a stylized, oval-shaped line.

Martine PLANCHE

**INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIETE  
INDUSTRIELLE**

**SIEGE**  
26 bis, rue de Saint Petersbourg  
75800 PARIS cedex 08  
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04  
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23  
[www.inpi.fr](http://www.inpi.fr)



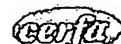


26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

## BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354\*01

## REQUETE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

CS 543 w/260393

Réservé à l'INPI	
REMISE DES PIÈCES	
DATE	
LEU 22 JUIL 2002	
75 INPI PARIS	
N° D'ENREGISTREMENT	0209262
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	
DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE	22 JUIL 2002
PAR L'INPI	

1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE  
2 COMPAGNIE FINANCIERE ALCATEL  
Département PI  
Stéphane HEDARCHET  
30 avenue Kléber  
75116 PARIS

Vos références pour ce dossier	
(facultatif)	104615/SH/SSPD/TPM

Confirmation d'un dépôt par télecopie	
<input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télecopie <b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b> <input type="checkbox"/> Cochez l'une des 4 cases suivantes	
Demande de brevet	<input checked="" type="checkbox"/>
Demande de certificat d'utilité	<input type="checkbox"/>
Demande divisionnaire	<input type="checkbox"/>
Demande de brevet initiale ou demande de certificat d'utilité initiale	N° _____ Date _____
Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale	N° _____ Date _____

<b>3 TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) <b>SYSTEME AMPLIFICATEUR POUR SATELLITE</b>	
--	--

<b>4 DECLARATION DE PRIORITÉ OU REQUETE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>	
<input type="checkbox"/> Pays ou organisation Date _____ N° _____ <input type="checkbox"/> Pays ou organisation Date _____ N° _____ <input type="checkbox"/> Pays ou organisation Date _____ N° _____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b>	
<input type="checkbox"/> Nom ou dénomination sociale <b>ALCATEL</b>	
<input type="checkbox"/> Prénom <b>Société Anonyme</b>	
<input type="checkbox"/> Forme juridique <b>5.4.2.0.1.9.0.9.6</b>	
<input type="checkbox"/> N° SIREN	
<input type="checkbox"/> Code APE-NAF	
Adresse	Rue 54, rue La Boétie
	Code postal et ville 75008 PARIS
Pays	FRANCE
Nationalité	Française
N° de téléphone (facultatif)	
N° de télécopie (facultatif)	
Adresse électronique (facultatif)	

**BREVET D'INVENTION  
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

Réservé à l'INPI	
REMISE DES PIÈCES	
DATE: 22 JUIL 2002	
LIEU 75 INPI PARIS	
N° D'ENREGISTREMENT 0209262	
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI	

DS 540 W /260299

Vos références pour ce dossier : (facultatif)		104615/SH/SSPD/TPM	2
<b>6 MANDATAIRE</b>			
Nom		HEDARCHET	
Prénom		Stéphane	
Cabinet ou Société		Compagnie Financière Alcatel	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		PG 9222	
Adresse	Rue	30 Avenue Kléber	
	Code postal et ville	75116	PARIS
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			
<b>7 INVENTEUR (S)</b>			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui	<input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>			
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques	
		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		Uniquement pour les personnes physiques	
		<input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition)	
		<input type="checkbox"/> Requise antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence):	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
<b>10 SIGNATURE DU MANDATAIRE</b> <b>XX DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		Stéphane HEDARCHET / LC 40 B 	<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b> 

### Système amplificateur pour satellite

La présente invention concerne un système amplificateur pour satellite, plus particulièrement adapté aux systèmes amplificateurs radiofréquence incorporant des tubes amplificateurs à ondes progressives et 5 utilisés dans les répéteurs spatiaux.

Lors de la transmission de signaux par satellite, les porteuses haute fréquence provenant d'un émetteur terrestre sont reçues par le satellite à des niveaux de puissance très faibles en raison de la distance que doivent parcourir les ondes radioélectriques. Ainsi, avant de les réémettre vers la 10 terre, le satellite doit leur redonner un niveau de puissance suffisant pour qu'un récepteur terrestre puisse les détecter. Pour ce faire, le satellite est équipé d'amplificateurs à haute puissance qui fonctionnent chacun dans une bande haute fréquence définie. L'ensemble des composants nécessaires pour amplifier les porteuses dans une gamme de fréquences donnée 15 s'appelle un répéteur. Cet équipement se compose d'un ou plusieurs amplificateurs haute puissance et de filtres positionnés à l'entrée et à la sortie de l'amplificateur pour isoler les porteuses destinées à un répéteur donné de celles destinées à un autre répéteur. Les amplificateurs haute puissance sont généralement réalisés par des tubes à ondes progressives. 20 Le répéteur, en plus d'amplifier les signaux reçus, les émet de nouveau sur une autre fréquence vers les stations terrestres. Nous nous limiterons seulement dans ce qui suit à la partie amplificatrice du répéteur. Par la suite, nous appellerons de façon indifférenciée, signal ou porteuse, l'information destinée à être amplifier par le répéteur.

25 Un tube amplificateur a une puissance maximale de l'ordre de 100W à 200W. Ainsi, pour atteindre de fortes puissances radiofréquence à bord d'un satellite, il est classique de mettre des tubes à ondes progressives en parallèle. Pour cela, on utilise des diviseurs de signaux, ces derniers étant ensuite amplifiés par les tubes puis recombinés par des coupleurs de 30 signaux.

Toutefois, une telle utilisation peut poser certaines difficultés.

Ainsi, le signal divisé va parcourir deux trajets distincts et la recombinaison des signaux divisés et amplifiés en sortie ne sera efficace que si ceux-ci sont parfaitement en phase, la phase étant directement liée à la distance parcourue par le signal.

5 En effet, la somme de deux signaux S1 de puissance P1 et S2 de puissance P2 de forme d'onde identique et déphasés de  $\Delta\varphi$  est un signal S de puissance P tel que :

$$P = \frac{P_1 + P_2}{2} + \sqrt{P_1 P_2} \cos \Delta\varphi$$

En conséquence, plus le déphasage est élevé plus la puissance P  
10 est faible et moins la mise en parallèle de tubes est efficace.

Une solution à ces difficultés est montrée en figure 1. La configuration de la figure 1 montre ainsi un système amplificateur 1 comportant :

15 - trois tubes amplificateurs  $A_1$ ,  $A_2$  et  $A'_{1,2}$ ,

- un diviseur de signal D ayant une entrée, une première sortie et une deuxième sortie,
- un coupleur de signal C ayant une première entrée, une deuxième entrée et une sortie,

La première sortie du diviseur D est reliée à l'entrée du premier tube  
20 amplificateur  $A_1$  via une longueur de connexion  $L_{e1}$ .

La deuxième sortie du diviseur D est reliée à l'entrée du deuxième tube amplificateur  $A_2$  via une longueur de connexion  $L_{e2}$ .

La sortie du tube amplificateur  $A_1$  est reliée à la première entrée du combinateur C via une longueur de connexion  $L_{s1}$ .

25 La sortie du deuxième tube amplificateur  $A_2$  est reliée à la deuxième entrée du combinateur C via une longueur de connexion  $L_{s2}$ .

La sortie du combinateur est ensuite reliée à la sortie S du répéteur via une longueur L de connexion.

Le tube amplificateur  $A'_{1,2}$  est un tube redondant non actif utile  
30 uniquement en cas de panne d'un des tubes  $A_1$  ou  $A_2$ .

Généralement les connexions en amont d'un amplificateur sont réalisées à l'aide de câbles coaxiaux alors que les connexions en aval d'un amplificateur sont réalisées à l'aide de guides d'ondes, les signaux étant de plus forte puissance.

5        Cette configuration est totalement symétrique en entrée et en sortie, c'est à dire que les longueurs de connexion sont toutes égales. Ceci permet de n'introduire aucun déphasage entre les signaux divisés puis recombinés.

      Toutefois, la mise en œuvre d'une telle configuration pose certaines difficultés.

10      En effet, la symétrie du montage impose des contraintes géométriques sur le routage du harnais de la section de sortie et une forte consommation de guides d'ondes. Ainsi, la sortie du répéteur étant fixe. Les contraintes géométriques dues à la symétrie du système amplificateur imposent d'utiliser une grande longueur de guide d'onde pour se connecter à 15 la sortie. Cette utilisation importante de guides d'ondes en sortie provoque des pertes ohmiques. Ces pertes sont d'autant plus fortes que la fréquence est élevée.

      En outre, l'utilisation accrue de guides d'onde entraîne une augmentation du coût et de la masse totale du répéteur.

20      La présente invention vise à fournir un système amplificateur pour satellite permettant de limiter les pertes ohmiques, le coût et l'augmentation de la masse totale du répéteur tout en maintenant le phasage des signaux.

      La présente invention propose à cet effet un système amplificateur pour satellite comportant :

25      - un premier et un deuxième module amplificateur ayant chacun une entrée et une sortie,

          - un diviseur de signal ayant une entrée, une première sortie et une deuxième sortie,

          - un combineur de signal ayant une première entrée, une deuxième 30 entrée et une sortie,

      ladite première sortie dudit diviseur étant reliée à ladite entrée dudit premier module amplificateur via une longueur de connexion  $Le_1$ ,

ladite deuxième sortie dudit diviseur étant reliée à ladite entrée dudit deuxième module amplificateur via une longueur de connexion  $Le_2$ ,

ladite sortie dudit premier module amplificateur étant reliée à ladite première entrée dudit combinateur via une longueur de connexion  $Ls_1$ ,

5 ladite sortie dudit deuxième module amplificateur étant reliée à ladite deuxième entrée dudit combinateur via une longueur de connexion  $Ls_2$ ,

lesdites longueurs de connexion vérifiant la relation suivante :

$$Le_1 + Ls_1 = Le_2 + Ls_2,$$

ledit système étant **caractérisé en ce que** la longueur de connexion  $Ls_1$  est  
10 différente de la longueur de connexion  $Ls_2$ .

Grâce à l'invention, les connexions, généralement des guides d'ondes, après l'étage amplificateur ne sont plus de longueurs égales ce qui permet de concevoir ces connexions au plus court pour atteindre la sortie et de faciliter ainsi l'aménagement de ces connexions. La diminution de la  
15 longueur des connexions va entraîner une diminution des pertes ohmiques et de la masse totale du système. Le phasage des signaux entre l'entrée et la sortie du système est cependant respecté grâce à la relation  $Le_1 + Ls_1 = Le_2 + Ls_2$  qui permet aux signaux de parcourir la même longueur de connexion de bout en bout. De plus, à longueur de connexion égale, le système selon  
20 l'invention offre une meilleure performance en puissance et donc la possibilité de diminuer la puissance d'amplification.

Avantageusement, la longueur  $Le_1$  est égale à la longueur  $Ls_2$  et la longueur  $Le_2$  est égale à la longueur  $Ls_1$ .

Selon un mode de réalisation, l'un au moins desdits modules  
25 amplificateurs est un tube amplificateur à ondes progressives ou un amplificateur à semiconducteur SSPA (Solid State Power Amplifier).

Avantageusement, les connexions entre les sorties desdits modules amplificateurs et l'entrée dudit combinateur sont des guides d'ondes.

Selon un mode de réalisation avantageux, l'un au moins desdits  
30 modules amplificateurs comporte :

- un premier et un deuxième sous-module amplificateur ayant chacun une entrée et une sortie,

- un diviseur de signal ayant une entrée, une première sortie et une deuxième sortie,
- un combineur de signal ayant une première entrée, une deuxième entrée et une sortie,

5 ladite première sortie dudit diviseur étant reliée à ladite entrée dudit premier sous-module amplificateur via une longueur de connexion  $Le_{11}$ ,

ladite deuxième sortie dudit diviseur étant reliée à ladite entrée dudit deuxième sous-module amplificateur via une longueur de connexion  $Le_{12}$ ,

10 ladite sortie dudit premier sous-module amplificateur étant reliée à ladite première entrée dudit combineur via une longueur de connexion  $Ls_{11}$ ,

ladite sortie dudit deuxième sous-module amplificateur étant reliée à ladite deuxième entrée dudit combineur via une longueur de connexion  $Ls_{12}$ ,

15 lesdites longueurs de connexion vérifiant la relation suivante :  $Le_{11} + Ls_{11} = Le_{12} + Ls_{12}$  et la longueur de connexion  $Ls_{11}$  étant différente de la longueur de connexion  $Ls_{12}$ .

Ainsi, le système amplificateur selon l'invention comprend des modules amplificateurs qui sont soit des tubes amplificateurs uniques soit un ensemble de tubes en parallèle permettant d'assurer l'amplification. L'edit module peut alors être lui-même assimilé à un système amplificateur selon 20 l'invention avec un aménagement de ses connexions de sortie.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront dans la description suivante d'un mode de réalisation donnée à titre illustratif et nullement limitatif.

Dans les figures suivantes :

25

- La figure 1 représente un système amplificateur selon l'art antérieur,
- La figure 2 représente un système amplificateur selon l'invention comportant trois tubes en parallèle,
- La figure 3 représente un système amplificateur selon 30 l'invention comportant six tubes en parallèle.

Dans toutes les figures, les éléments communs portent les mêmes numéros de références.

La figure 1 a déjà été décrite en relation avec l'état de la technique.

La figure 2 présente un système amplificateur 1 selon l'invention.

5 Le système 1 comporte :

- trois tubes amplificateurs  $A_1$ ,  $A_2$  et  $A'_{1,2}$ ,
- un diviseur de signal D ayant une entrée, une première sortie et une deuxième sortie,
- un coupleur de signal C ayant une première entrée, une deuxième entrée et une sortie,

10 La première sortie du diviseur D est reliée à l'entrée du premier tube amplificateur  $A_1$  via une longueur de connexion  $Le_1$ .

La deuxième sortie du diviseur D est reliée à l'entrée du deuxième tube amplificateur  $A_2$  via une longueur de connexion  $Le_2$ .

15 La sortie du tube amplificateur  $A_1$  est reliée à la première entrée du coupleur C via une longueur de connexion  $Ls_1$ .

La sortie du deuxième tube amplificateur  $A_2$  est reliée à la deuxième entrée du coupleur C via une longueur de connexion  $Ls_2$ .

20 Le tube amplificateur  $A'_{1,2}$  est un tube redondant non actif utile uniquement en cas de panne d'un des tubes  $A_1$  ou  $A_2$ .

Les connexions de longueurs  $Le_1$  et  $Le_2$  sont réalisées en câbles coaxiaux alors que les connexions de longueurs  $Ls_1$  et  $Ls_2$  sont réalisées à l'aide de guides d'ondes.

Les longueurs de connexion vérifient la relation suivante :

25  $Le_1 + Ls_1 = Le_2 + Ls_2$ , ce qui permet aux signaux divisés puis recombinés de rester en phase puisqu'ils parcourent tous le même chemin entre l'entrée et la sortie du système 1.

La longueur  $Ls_1$  est différente de la longueur  $Ls_2$ , ce qui permet de rapprocher le coupleur C de la sortie S.

30 Selon ce mode de réalisation, la longueur  $Le_1$  est égale à la longueur  $Ls_2$  et la longueur  $Le_2$  est égale à la longueur  $Ls_1$ . On peut cependant choisir une longueur  $Le_1$  différente de la longueur  $Ls_2$  et une

longueur  $Le_2$  différente de la longueur  $Ls_1$  tout en maintenant l'égalité  $Le_1 + Ls_1 = Le_2 + Ls_2$ .

En comparaison du système amplificateur représenté en figure 1, le système selon l'invention permet de gagner une longueur  $L$  de guide 5 d'ondes sensiblement égale au pas d'implantation des tubes égal à environ 0,15 m.

Les pertes ohmiques en bande Ka à une fréquence de 20 GHz, sont comprises entre 0,25 et 0,4 dB/m. Le système 1 permet donc un gain compris entre 0,0375 et 0,06 dB.

10 La figure 3 représente un système amplificateur 4 selon l'invention.

Le système 4 comporte :

- deux modules amplificateurs 2 et 3,
- un diviseur de signal  $d_e$  d'entrée ayant une entrée, une première 15 sortie et une deuxième sortie,
- un coupleur de signal  $c_s$  ayant une première entrée, une deuxième entrée et une sortie,

La première sortie du diviseur  $d_e$  est reliée à l'entrée du premier module amplificateur 2 via une longueur de connexion  $Le_1$ .

La deuxième sortie du diviseur  $d_e$  est reliée à l'entrée du deuxième 20 module amplificateur 3 via une longueur de connexion  $Le_2$ .

La sortie du premier module amplificateur 2 est reliée à la première entrée du combineur  $c_s$  via une longueur de connexion  $Ls_1$ .

La sortie du deuxième module amplificateur 4 est reliée à la deuxième entrée du combineur  $c_s$  via une longueur de connexion  $Ls_2$ .

25 Généralement, les connexions de longueurs  $Le_1$  et  $Le_2$  sont réalisées en câbles coaxiaux alors que les connexions de longueurs  $Ls_1$  et  $Ls_2$  sont réalisées à l'aide de guides d'ondes.

Les longueurs de connexion vérifient la relation suivante :

$$Le_1 + Ls_1 = Le_2 + Ls_2.$$

30 La longueur  $Ls_1$  est différente de la longueur  $Ls_2$ .

Les modules amplificateurs 2 et 3 sont chacun des systèmes amplificateurs identiques à celui décrit conformément à la figure 2 pour

lesquels les longueurs  $Le_{11}$ ,  $Le_{12}$ ,  $Ls_{11}$  et  $Ls_{12}$  correspondent au module 2 et les longueurs  $Le_{21}$ ,  $Le_{22}$ ,  $Ls_{21}$  et  $Ls_{22}$  correspondent au module 3. Le module 2 comporte trois tubes amplificateurs  $A_1$ ,  $A_2$  et  $A'_{1,2}$  et le module 3 comporte trois tubes amplificateurs  $A_3$ ,  $A_4$  et  $A'_{3,4}$ . L'un de ces modules 2 ou 3 pourrait 5 également être un tube amplificateur seul.

Le combinateur  $c_s$  est ainsi rapproché au plus près de la sortie S.

En comparaison d'un système amplificateur totalement symétrique, le système 4 selon l'invention permet de gagner une longueur L de guide d'ondes sensiblement égale à  $2,5 \times 0,15$  m, soit 0,375 m. Le système 4 10 permet donc un gain compris entre 0,094 et 0,15 dB.

En généralisant à n tubes amplificateurs en parallèle, l'invention permet de gagner au maximum une longueur  $\frac{n-1}{2} \times 0,15$  m, où n représente le nombre de tubes installés et 0,15 m le pas d'implantation des tubes.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation 15 qui viennent d'être décrit.

Notamment, les deux modes de réalisation décrits portent sur 3 tubes (dont un redondant) et 6 tubes (dont 2 redondants) mis en parallèle. L'invention peut être généralisée à n tubes en parallèle en définissant de façon récurrente chaque module amplificateur comme un système 20 amplificateur selon l'invention.

En outre, les modes de réalisation ont été décrits avec des tubes amplificateurs redondants qui peuvent être supprimés.

De plus, les modes de réalisation ont été décrits avec des tubes amplificateurs qui peuvent être remplacés par des amplificateurs à 25 semiconducteur du type SSPA (Solid State Power Amplifier).

De même, les connexions entre les sorties des modules amplificateurs et l'entrée du combinateur ont été décrites comme des guides d'ondes mais elles peuvent également être réalisées en câbles coaxiaux.

## REVENDICATIONS

1. Système amplificateur (1) pour satellite comportant :
  - un premier et un deuxième module amplificateur ( $A_1, A_2$ ) ayant chacun une entrée et une sortie,
  - un diviseur (D) de signal ayant une entrée, une première sortie et une deuxième sortie,
  - un combineur (C) de signal ayant une première entrée, une deuxième entrée et une sortie,  
ladite première sortie dudit diviseur (D) étant reliée à ladite entrée
- 5 10 dudit premier module amplificateur ( $A_1$ ) via une longueur de connexion  $Le_1$ ,  
ladite deuxième sortie dudit diviseur (D) étant reliée à ladite entrée  
dudit deuxième module amplificateur ( $A_2$ ) via une longueur de connexion  $Le_2$ ,  
ladite sortie dudit premier module amplificateur ( $A_1$ ) étant reliée à  
ladite première entrée dudit combineur (C) via une longueur de connexion
- 15  $Ls_1$ ,  
ladite sortie dudit deuxième module amplificateur ( $A_2$ ) étant reliée à  
ladite deuxième entrée dudit combineur (C) via une longueur de connexion  
 $Ls_2$ ,  
lesdites longueurs de connexion vérifiant la relation suivante :  $Le_1 +$
- 20  $Ls_1 = Le_2 + Ls_2$ ,  
ledit système étant **caractérisé en ce que** la longueur de connexion  $Ls_1$  est  
différente de la longueur de connexion  $Ls_2$ .
- 25 2. Système amplificateur (1) pour satellite selon la revendication 1  
caractérisé en ce que ladite longueur  $Le_1$  est égale à ladite longueur  $Ls_2$   
et ladite longueur  $Le_2$  est égale à ladite longueur  $Ls_1$ .
3. Système amplificateur (1) pour satellite selon l'une des revendications 1  
ou 2 caractérisé en ce que l'un au moins desdits modules  
amplificateurs ( $A_1, A_2$ ) est un tube amplificateur à ondes progressives.
- 30 4. Système amplificateur (1) pour satellite selon l'une des revendications 1  
ou 2 caractérisé en ce que l'un au moins desdits modules  
amplificateurs est un amplificateur à semiconducteur SSPA.

5. Système amplificateur (1) pour satellite selon l'une des revendications 1 à 4 caractérisé en ce que les connexions entre les sorties desdits modules amplificateurs et l'entrée dudit combineur sont des guides d'ondes.
- 5 6. Système amplificateur (1) pour satellite selon l'une des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que l'un au moins desdits modules amplificateurs (2) comporte :
  - un premier et un deuxième sous-module amplificateur ( $A_1$ ,  $A_2$ ) ayant chacun une entrée et une sortie,
  - 10 - un diviseur (d) de signal ayant une entrée, une première sortie et une deuxième sortie,
  - un combinateur (c) de signal ayant une première entrée, une deuxième entrée et une sortie,  
ladite première sortie dudit diviseur (d) étant reliée à ladite entrée
- 15 dudit premier sous-module amplificateur ( $A_1$ ) via une longueur de connexion  $Le_{11}$ ,  
ladite deuxième sortie dudit diviseur (d) étant reliée à ladite entrée dudit deuxième sous-module amplificateur ( $A_2$ ) via une longueur de connexion  $Le_{12}$ ,
- 20 ladite sortie dudit premier sous-module amplificateur ( $A_2$ ) étant reliée à ladite première entrée dudit combinateur via une longueur de connexion  $Ls_{11}$ ,  
ladite sortie dudit deuxième sous-module amplificateur étant reliée à ladite deuxième entrée dudit combinateur via une longueur de connexion  $Ls_{12}$ ,  
lesdites longueurs de connexion vérifiant la relation suivante :  $Le_{11} +$
- 25  $Le_{12} = Ls_{11} + Ls_{12}$  et la longueur de connexion  $Ls_{11}$  étant différente de la longueur de connexion  $Ls_{12}$ .

1/3

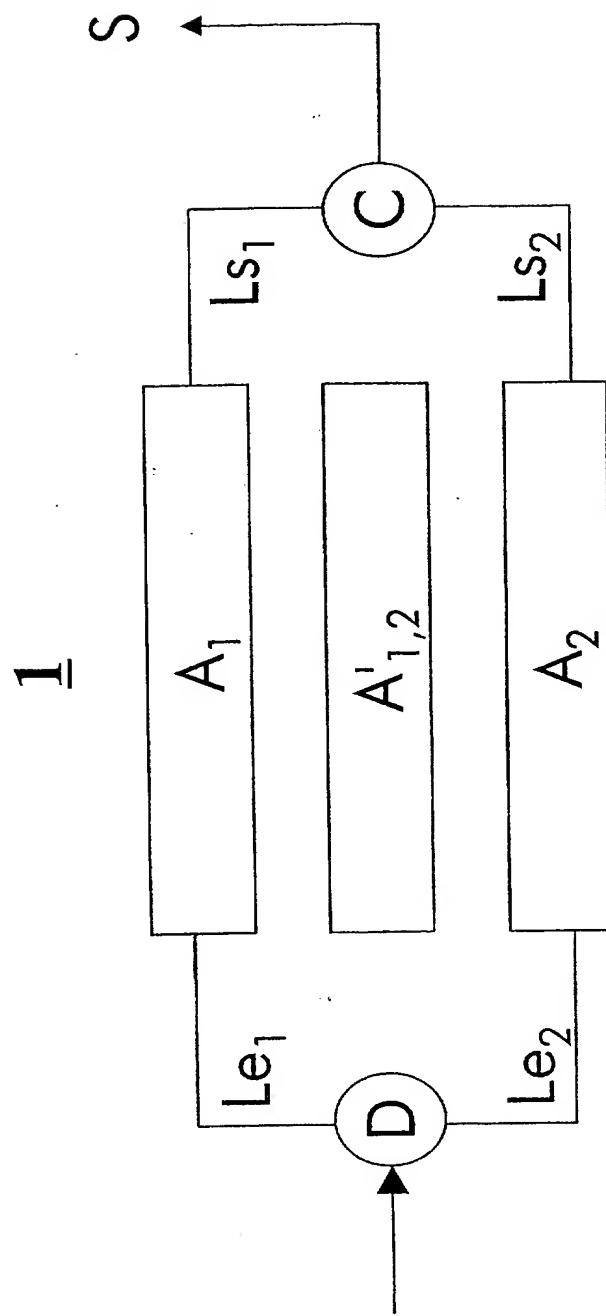


Figure 1



2/3

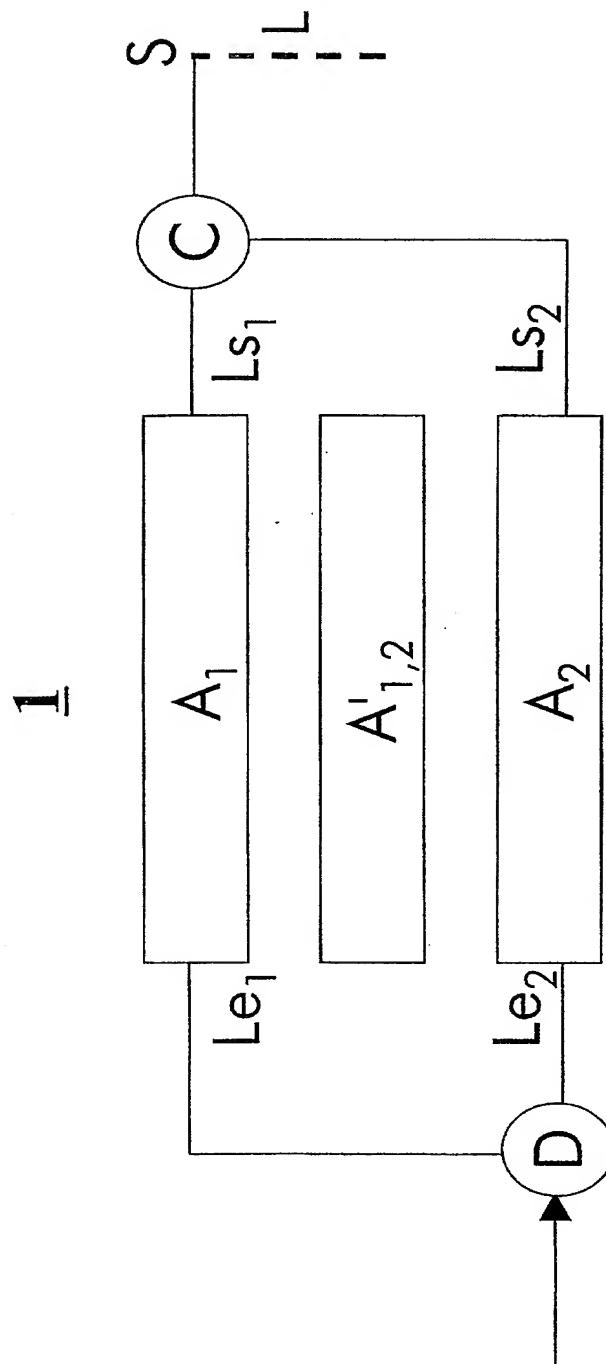


Figure 2

3/3

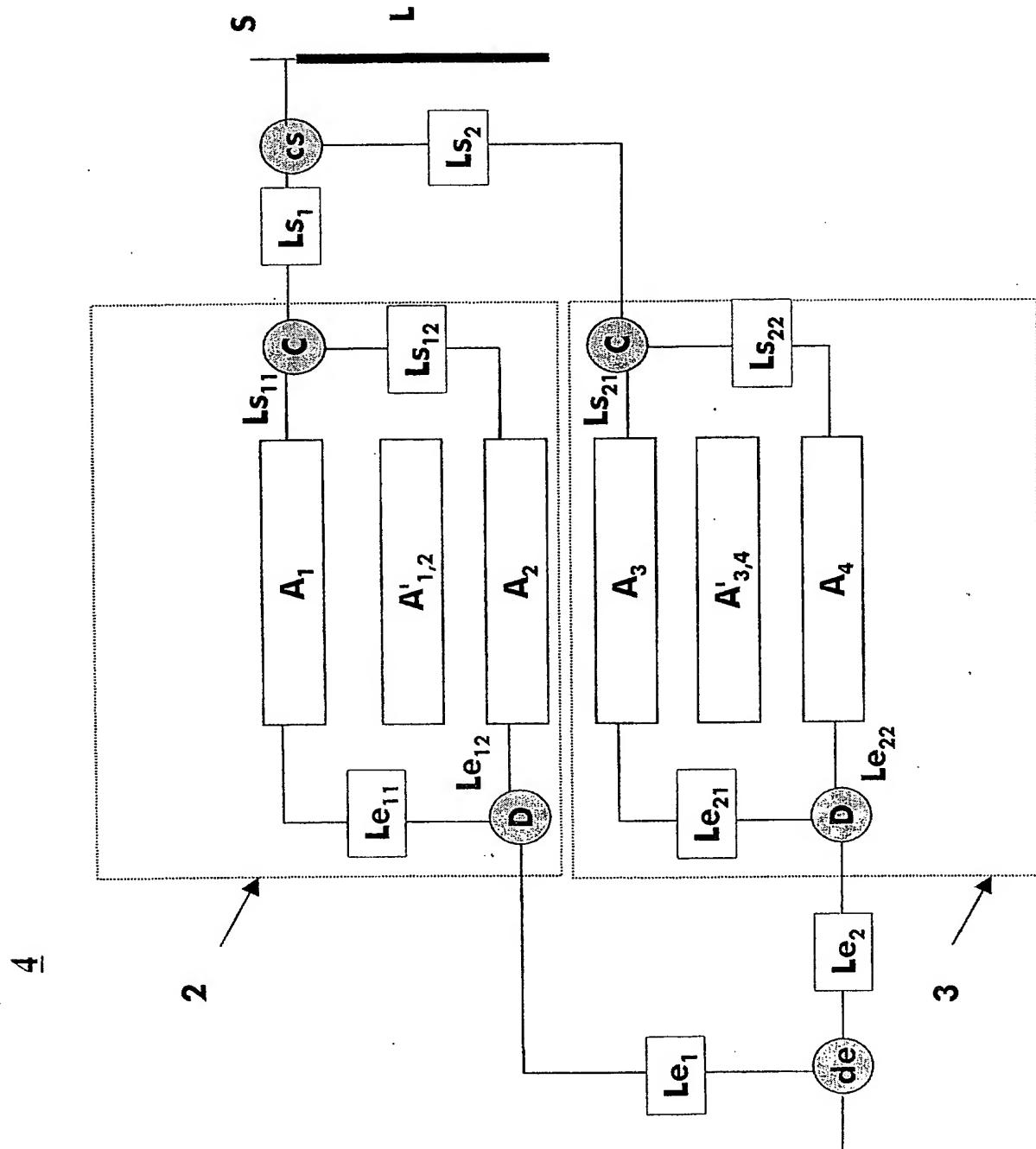


Figure 3

DÉPARTEMENT DES BREVETS

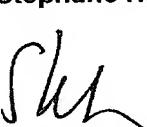
26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1. / 1.

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

ON 113 W 26030

Vos références pour ce dossier (facultatif)		104615/S/SSPD/TPM
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		0209262
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) SYSTEME AMPLIFICATEUR POUR SATELLITE		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
Société anonyme <b>ALCATEL</b>		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).		
Nom		CAVELIER
Prénoms		Luc
Adresse	Rue	LE GALLIA C 27 BD MONTFLEURY
	Code postal et ville	06400 CANNES, FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)		
Nom		AVELINE
Prénoms		Muriel
Adresse	Rue	10 AVENUE GRYNFOGEL APPT B 60
	Code postal et ville	31100 TOULOUSE, FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)		
Nom		VOISIN
Prénoms		Philippe
Adresse	Rue	9 RUE DES CAPITOULES
	Code postal et ville	31170 TOURNEFEUILLE, FRANCE
Société d'appartenance (facultatif)		
DATE ET SIGNATURE(S)  XXXXXX XXXXXXXX XXXX DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		22 juillet 2002 Stéphane HEDARCHET 

La loi n°78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés s'applique aux réponses faites à ce formulaire. Elle garantit un droit d'accès et de rectification pour les données vous concernant auprès de l'INPI.